

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H05K 7/20

G06F 1/20

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01142731.0

[43] 公开日 2002 年 8 月 28 日

[11] 公开号 CN 1366448A

[22] 申请日 2001.9.18 [21] 申请号 01142731.0

[30] 优先权

[32] 2000.9.21 [33] JP [31] 287691/2000

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

[72] 发明人 石川贤一 久野胜美

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

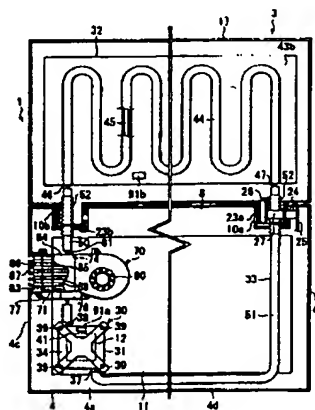
代理人 王景林

权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图页数 10 页

[54] 发明名称 冷却发热元件的冷却装置和具有该冷却装置的电子设备

[57] 摘要

一种冷却发热元件的冷却装置和具有该冷却装置的电子设备,其中,电子设备具有一容纳发热元件(12)的壳体(4)和一由上述壳体(4)支撑的显示器(3)。一热容部(31),容纳在上述电脑主体(2)内,与上述发热元件(12)热连通。一散热器(32),安装在上述显示器(3)上。热容部(31)和散热器(32)通过循环通道(33)彼此相连,该循环通道用于使冷媒循环,上述循环装置(33)一中间冷却装置(70)。在由上述热容部(31)加热的冷媒流动到散热器(32)之前,上述中间冷却装置(70)将上述冷媒冷却。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1、一种电子设备的冷却装置，该电子设备具有一容纳发热元件（12）的电脑主体（2）和一由上述电脑主体（2）支撑的显示器（13），其特征在于：

上述冷却装置包括：

一热容部（31），其容纳在上述电脑主体（2）内，与上述发热元件（12）热连通；

一热交换部分（32），其安装在上述显示器（13）上；

循环装置（33），其使冷媒在上述热容部（31）和热交换部分（32）之间循环，上述循环装置（33）具有一导管（50），该导管用于将由上述热容部加热的冷媒引导到热交换部分（32）中；和

中间冷却装置（70），其安装在上述导管（50）内，上述中间冷却装置（70）使由上述热容部（31）加热的冷媒流动到热交换部分（32），从而被冷却。

2、如权利要求1所述的冷却装置，其特征在于：上述中间冷却装置（70）包括一具有通道（74）的主体（71）和一向上述主体（71）提供冷风的风扇（90），冷媒流动在上述通道（74）中。

3、如权利要求2所述的冷却装置，其特征在于：上述主体（71）包括一冷气通道（85）和暴露在上述冷气通道上的多个散热片（88），上述冷空气流动在上述冷气通道（85）中，上述冷气通道与上述通道（74）热连通。

4、如权利要求2所述的冷却装置，其特征在于：上述循环装置（33）包括泵（76）和储蓄器（77），泵（76）使冷媒在上述热容部（31）和热交换部分（32）之间循环，储蓄器（77）吸收由上述泵（76）排出的冷媒产生的波动。

5、如权利要求4所述的冷却装置，其特征在于：上述泵（76）和上述储蓄器（77）一体形成在上述主体（71）中。

6、一种电子设备，其特征在于：该电子设备包括：

一壳体（4），其容纳有一发热元件（12）；

一显示器（3），其由上述壳体（4）支撑；

一热容部（31），其容纳在上述壳体（4）内，与上述发热元件（12）热连通；

一热交换部分（32），其安装在上述显示器（13）上；

循环装置（33），其使冷媒在上述热容部（31）和热交换部分（32）之间循环，

上述循环装置(33)贯穿上述壳体(4)和上述显示器(3),并具有一导管(50),该导管用于将由上述热容部(31)加热的冷媒引导到热交换部分(32)中;和

中间冷却装置(70),其安装在上述循环装置(33)的上述导管(50)内,上述中间冷却装置(70)使由上述热容部(31)加热的冷媒流动到热交换部分(32),从而被冷却。

7、如权利要求6所述的电子设备,其特征在于:上述显示器(3)包括一结合有显示板(18)的显示器壳体(7),上述热交换部分(32)与支撑在上述显示器壳体(17)上散热板(43a,43b)热连通,上述散热板(43a,43b)具有散热通道(45),以导引加热的冷媒。

8、如权利要求6所述的电子设备,其特征在于:上述循环装置(33)包括泵(76),泵(76)使冷媒在上述热容部(31)和热交换部分(32)之间循环,上述中间冷却装置(70)包括一具有通道(74)的主体(71)和一向上述主体(71)提供冷风的风扇(90),冷媒流动在上述通道(74)中。

9、如权利要求8所述的电子设备,其特征在于:当电子设备(1)的电源开启时,上述循环装置(33)的泵(76)被驱动,当发热元件(12)的温度达到一预定值时,上述风扇(90)转动。

10、如权利要求9所述的电子设备,其特征在于:当显示器(3)的温度达到一预定值时,上述风扇(90)转动。

11、一种电子设备,其特征在于:该电子设备包括:

—第一壳体(4),其容纳有一发热元件(12);

—第二壳体(17),上述第二壳体(17)通过具有较轴(27)的铰接装置(24)在上述第一壳体(4)的后端与第一壳体轴接,上述较轴(27)延伸在上述第一壳体(17)的宽度方向上,上述第二壳体(17)具有一后面(21),当上述第二壳体(17)转到立在上述第一壳体(4)的位置时,该后面直对着上述第一壳体(4)的后面;

—热容部(31),其容纳在上述第一壳体(4)内,与上述发热元件(12)热连通;

—热交换部分(32),其安装在上述第二壳体(17)上,上述热交换部分可以由后面(21)取出;和

循环装置(33),其使冷媒在上述热容部(31)和热交换部分(32)之间循环,

上述循环装置(33)具有一导管(50)和第二管路(51),该第一管路用于将由上述热容部(31)加热的冷媒引导到热交换部分(32)中,上述第二管路将由上述热交换部分(32)冷却的冷媒引导到上述热容部(31)中,上述第一和第二管路(50,51)通过铰链(27)的后面贯穿第一壳体(4)和第二壳体(17)的内部,上述第二壳体(17)的后面具有至少一个与上述第一和第二管路(50,51)相对应的开口部分(60a,60b),上述开口部分(60a,60b)由一个可取出的盖子(61)覆盖。

12、如权利要求11所述的电子设备,其特征在于:每个第一和第二管路(50,51)的从铰接轴(27)后面穿过的至少一部分具有可弯曲性。

13、如权利要求11所述的电子设备,其特征在于:上述第一和第二管路(50,51)的延伸在上述第一壳体(4)和第二壳体(17)部分彼此分离的设置在上述壳体(4,17)的宽度方向上。

14、如权利要求12所述的电子设备,其特征在于:上述热交换部分(32)包括具有用于导流被加热的冷媒的散热通道(45)的散热板(43a,43b),上述第二壳体(17)具有安装孔(54),散热板(43a,43b)从上述安装孔插入后面(21)中,上述安装孔(54)与上述开口部分(60a,60b)相连。

15、如权利要求14所述的电子设备,其特征在于:散热板(43a)的与上述散热通道(45)相对的面覆盖有一层保护层(57),该保护层具有散热板(43a)低的热传导性能。上述保护层(57)通过上述安装孔(54)暴露在第二壳体(17)外。

16、如权利要求14所述的电子设备,其特征在于:上述盖子(61)与一用于覆盖上述散热板(43a)的覆盖部分(100)结合在一起,上述覆盖部分(100)与上述安装孔(54)相配合。

17、如权利要求11所述的电子设备,其特征在于:进一步包括中间冷却装置(70),该中间冷却装置安装在上述第一管路(50)的中间,上述中间冷却装置(70)使由上述热容部(31)加热的冷媒流动到热交换部分(32),从而被冷却。

18、一种电子设备,其特征在于:该电子设备包括:

一壳体(4),其容纳有一发热元件(12),可以向上打开;

一显示器(3),其由上述壳体(4)支撑;

一热容部(31), 其容纳在上述壳体(4)内, 与上述发热元件(12)热连通;

一热交换部分(123), 其安装在上述显示器(3)上; 和

循环装置(124), 其使冷媒在上述热容部(31)和热交换部分(123)之间循环, 上述循环装置(33)具有一导管(130)和第二管路(131), 该第一管路将由上述热容部(31)加热的冷媒引导到热交换部分(123)中, 上述第二管路将由上述热交换部分(123)冷却的冷媒引导到上述热容部(31)中, 上述第一和第二管路(130, 131)贯穿壳体(4)和显示器(3)的内部, 并在壳体(4)内分为上游部分(130a, 131a)和下游部分(130b, 131b), 上述上游部分(130a, 131a)和下游部分(130b, 131b)通过接合部分(140)连接, 上述接合部分(140)具有当上述第一和第二管路(130, 131)分为上游部分(130a, 131a)和下游部分(130b, 131b)时封闭上述第一和第二管路(130, 131)的封闭装置(149, 158).

19、如权利要求18所述的电子设备, 其特征在于: 上述显示器(3)具有一对支脚部分(23a, 23b), 该支脚部分在显示器的宽度方向上彼此分开, 上述支脚部分(23a, 23b)由上述壳体(4)可转动地支撑.

20、如权利要求19所述的电子设备, 其特征在于: 上述第一和第二管路(130, 131)贯通了上述支脚部分(23a, 23b)的至少一个, 并在上述支脚部分(23a, 23b)内彼此热绝缘.

冷却发热元件的冷却装置  
和具有该冷却装置的电子设备

发明领域

本发明涉及一种用于使用液态冷却介质强迫冷却如半导体封壳之类的冷却装置和一种具有冷却装置的电子设备，例如便携式电脑。

发明背景

一种类似便携式电脑的电子设备具有微处理单元 (MPU)，该微处理单元用于处理多媒体信息，例如文字，声音和动画。随着上述 MPU 工作时速度的增加和功能的增加，其发热量也增加了。由此，为了确保 MPU 的工作状态稳定，有必要增强上述 MPU 的发热性能。

通常，一个装有发热量很高 MPU 的便携式电脑配备有空气冷却型冷却装置，上述冷却装置用于冷却 MPU。上述冷却装置具有与 MPU 热连通的散热片和为上述散热片提供冷风的电风扇。

在上述冷却装置中，MPU 的热量传递到散热片上，而后通过冷空气流携带从电脑中排出。因此，因为在通常的冷却方法中，以冷空气作为冷媒以把 MPU 产生的热携带出去，MPU 的冷却性能主要依靠电风扇的空气供给性能。如果冷空气的供给量是针对加强 MPU 的冷却效果而提高的，那么电风扇的转动量将增加，从而引起了噪音增大的问题。另外，因为在便携式电脑中，把 MPU 和电风扇结合在一起的壳体在电脑主体中很小，所以难于在上述壳体内提供具有良好空气供给性能的大电风扇和理想的送气通道。

最近，便携式电脑的 MPU 的处理速度飞速增加，MPU 将具备多种功能，顺应这种潮流，MPU 的发热量极度增加。因此，通常的空气冷却系统面对一个难题：MPU 的冷却容量变小或接近极限。

一种提高上述容量的方法，例如，日本专利申请公开号 No. 7-142886 披露了一种所谓液体冷却系统，该系统利用具有比空气更高的散热特性的液体作为热传输媒质。

根据上述的新型冷却系统，与 MPU 相连的热容部设置在壳体内，散热部设置

在由上述壳体支撑的显示器壳体内。热量获取部和散热部彼此通过一个循环管相连，液态冷媒流动在上述循环管中。

因为上述冷却系统中，冷媒在热容部和散热部之间流动，MPU 的热量传送到热容部上，而后通过冷媒传送到散热部上。传输到散热部的热量通过扩散到显示器壳体而被排到大气中。基于上述理由，散热部与显示器壳体相连，显示器壳体由具有良好热传导性能的金属材料构成。

因此，上述液体冷却系统具有比通常的强迫空气冷却系统更好的 MPU 散热能力，从而提高了 MPU 的冷却性能。

此外，由散热部传到显示器壳体的 MPU 的热量通过显示器壳体表面的自然对流和热传导排到大气中。因此，随着传入显示器壳体的热量的增加，显示器壳体的表面温度增加。结果，如果当使用者在开/关显示器或搬动电脑时，无意中接触到了显示器壳体的表面，他或她会感到不舒服或灼热。

并且，上述液体冷却系统，安装在显示器壳体内的散热部与安装在主体中的热量获取部通过循环管相连。因此，如果有必要将上述显示器壳体由主体移开以对显示器壳体内部进行保养，与 MPU 相连的热容部就需要暂时与主体分开。

然而，拆卸如此精密的 MPU 不仅会带来对 MPU 的损伤，而且会导致热容部和安装在热容部之上的 MPU 的错位。因此，上述动作会对 MPU 和热容部之间的热连通的可靠性带来不利影响。

如果 MPU 被设置在例如电路板的后面那样不易达到的地方，拆卸主体和必须取出电路板将是一件很麻烦的工作。上述工作同样会使工作效率降低。本发明就是基于此点而作出的。

#### 发明内容

本发明的第一目的在于提供一种冷却装置和一种电子设备，该装置具有防止显示器表面温度增高的能力。

本发明的第二目的在于提供一种电子设备，该装置允许第一壳体在不断开热容部与发热元件之间的热连通的条件下将第二壳体移走，该装置易于拆卸/重装，并可以保持可靠的热传递。

为了实现上述第一目的，本发明的第一方面提供了一种用于电子设备之内的冷却装置，该电子设备具有容纳发热元件的电脑主体和由电脑主体支撑的显示器，上述冷却装置包括：一热容部，与发热元件热连通，设置在电脑主体内；一

热交换部分，安装在显示器上；循环装置，用于使冷媒在热容部和热交换部分之间流动，该循环装置具有将被热容部加热的冷媒引导到热交换部分的导管；和中间冷却装置，安装在导管内，上述中间冷却装置使已加热的冷媒由热容部流入热交换部分，从而被冷却。

此外，为了实现上述第一目的，本发明另一方面提供了一种电子设备，包括：一容纳发热元件的壳体；一由上述壳体支撑的显示器；一热容部，与发热元件热连通，设置在电脑主体内；一热交换部分，安装在显示器上；循环装置，用于使冷媒在热容部和热交换部分之间流动，该循环装置设置在壳体和显示器之间，该循环装置具有将被热容部加热的冷媒引导到热交换部分的导管；和中间冷却装置，安装在上述导管内，上述中间冷却装置使已加热的冷媒由热容部流入热交换部分，从而被冷却。

上述结构中，由发热元件发出的热通过热容部传递到冷媒。上述热量通过冷媒流传递到热交换部分。由热交换部分通过热交换冷却的冷媒返回到热容部并由发热元件再次获取热量。通过上述循环，由发热元件产生的热有效传送到显示器中，并散发到大气中。

在冷媒接触到热交换部分之前，由热容部以热传导方式加热的冷媒通过中间冷却装置冷却。由此，流向热交换部分的冷媒的温度降低。因此，尽管将发热元件的热量传递到了显示器，显示器表面的温度的增加也会被抑制，以使使用者在使用电子元件时的负面影响可以被降低到没问题的程度。

为了实现上述第二目的，本发明的第三方面提供了一种电子设备，包括：一容纳发热元件的第一壳体；一第二壳体，该第二壳体通过铰接装置与第一壳体的后部相轴接，该铰接装置具有延伸于第一壳体的宽度方向的铰接轴和当第二壳体转动到第一壳体背面时设置在第一壳体背面的后面；一热容部，与发热元件热连通，设置在第一壳体内；一热交换部分，安装在第二壳体上，该热交换部分可以从后面取走；和循环装置，用于使冷媒在热容部和热交换部分之间流动，该循环装置包括一用于将由热容部加热的冷媒导流到热交换部分的第一管路，和一用于将由热交换部分冷却的冷媒由热交换部分导流到热容部的第二管路，第一和第二管路分别设置在第一壳体内部和第二壳体内部，并通过铰接轴的后面连通，第二壳体的后面具有至少一个与第一和第二管路的相连的开口部分，该开口部分以孔移动的盖子封闭。



上述结构中，由发热元件产生的热通过热容部传递到冷媒中。上述热量又通过冷媒流过第一管路而被传递到热交换部分。由热交换部分冷却的冷媒通过第二管路返回到热容部，并再次获取发热元件产生的热量。通过上述循环，由发热元件产生的热有效传送到第二壳体中，并散发到大气中。

为了从第一壳体搬离第二壳体，首先，移开盖在第二壳体的开口部分的盖子，以使通过开口部分连通到第二壳体内部的第一和第二管路显露出来。然后，由第二壳体后面取出热交换部分，第一和第二管路继续保持与有开口部分取出的热交换部分相连。接下来，在第一和第二管路与热交换部分相连的情况下，将上述热交换部分从第二壳体中取出。最后，将铰接装置由第一壳体撤出，以使第一壳体和第二壳体分离。

为了将第二壳体装到第一壳体上，要将第二壳体通过铰接装置连接到第一壳体上。此后，热交换部分由第二壳体的后面装到第二壳体上。然后，将与热交换部分相连的第一和第二管路通过开口部分装入第二壳体中，并将上述开口部分用盖子盖起来。结果，第一壳体和第二壳体彼此连接到一起，热交换部分也同时与第二壳体安装到了一起。

从而，当将第二壳体从第一壳体移开时，没必要断开热容部与发热元件的热连通。因此，对发热元件和热容部拆卸或重装这种麻烦的工作就不必要了，从而可以方便的将第二壳体移开。此外，由于发热元件没有受到不适当的力的碰撞，发热元件和热容部之间的位置关系没有发生改变，从而保证了它们之间的可靠的热连通。

为了实现上述第二目的，本发明第四方面提供了一种电子设备，包括：一容纳发热元件的壳体，可以向上打开；一由上述壳体支撑的显示器；一热容部，设置在壳体内，与发热元件热连通；一热交换部分，安装在显示器内部；和循环装置，用于使冷媒在热容部和热交换部分之间流动，该循环装置包括一用于将由热容部加热的冷媒导流到热交换部分的第一管路，和一用于将由热交换部分冷却的冷媒由热交换部分导流到热容部的第二管路，第一和第二管路分别设置在壳体内部和显示器内部，并在壳体内分为上游部分和下游部分，上游部分与下游部分通过接合部分相连，当第一和第二管路分为上游部分与下游部分时，该接合部分具有用于封闭第一和第二管路的封闭装置。

上述结构中，有发热元件产生的热通过热容部传递到冷媒中。上述热量通过



图 8 是本发明第一实施例中热容部和半导体封壳之间的相互位置的剖视图;

图 9 是本发明第一实施例中表示热传导装置的内部结构的热容部的剖视图;

图 10 是本发明第一实施例使用的热传导装置的剖视图;

图 11 是本发明第一实施例中表示冷媒路径和冷空气路径的位置关系的中间冷却装置的剖视图;

图 12 是本发明第一实施例的电风扇控制系统的流程图;

图 13 是本发明第一实施例中表示热传导装置由显示器壳体移开的状态的便携式电脑;

图 14 是本发明第二实施例的便携式电脑的透视图;

图 15 是本发明第三实施例的便携式电脑的透视图;

图 16 是本发明第四实施例中具有液冷型冷却装置的便携式电脑的剖视图;

图 17 是本发明第四实施例中用于保持第一管路和第二管路的连接的保持部分的透视图;

图 18A 是本发明第四实施例中表示第一接合部分和第二接合部分相连接状态的连接结构的透视图; 和

图 18B 是本发明第四实施例中表示第一接合部分和第二接合部分相断开状态的连接结构的透视图;

对推荐实施例的详细说明

下面将结合附图 1 至 13 来详细描述本发明第一实施例所披露的便携式电脑的。

图 1 至 3 示出了本实施例中描述的电子设备即便携式电脑 1 的结构。便携式电脑 1 包括一电脑主体 2 和一显示器 3, 上述显示器支撑在上述电脑主体 2 上。

电脑主体 2 具有用合成树脂制成的第一壳体 4。该第一壳体 4 是一个平直的盒状体, 包括一底壁 4a、一顶壁 4b、右/左侧壁 4c、前壁 4d 和后壁 4e。第一壳体 4 包括具有底壁 4a 和顶盖 6 的底座 5, 上述顶盖 6 具有顶壁 4b。顶盖 6 连接在底座 5 上。因此, 通过将顶盖 6 从底座 5 移开, 第一壳体 4 可以向上打开。

向上凸起的中空凸起部分 8 形成在第一壳体 4 的顶壁 4b 的后端部。凸起部分 8 由键盘 9 的后面向第一壳体 4 的宽度方向延伸。凸起部分 8 的两端具有显示器支撑部分 10a 和 10b。上述显示器支撑部分 10a 和 10b 形成连续弯曲向凸出部分 8 的前方、下方、后方开口的形状。显示器支撑部分 10a 和 10b 的每个底

面如图 4 所示设置在顶壁 4b 的下方。

如图 3 和 4 所示, 电路板 11 设置在第一壳体 4 内。电路板 11 平行设置在第一壳体 4 的底壁 4a 上。一半导体封壳 12 作为一发热元件安装在电路板 11 的顶面左端。

半导体封壳 12 包括一微处理单元 (MPU), 该微处理单元作为便携式电脑 1 的核心部分。如图 8 所示, 半导体封壳 12 包括一长方形的基底 13 和一焊接在上述基底的顶面上的 IC 部分芯片 14。基底 13 通过多个焊球 15 焊接在电路板 11 的顶面上。在上述半导体封壳 12 中, 在操作过程中其能量消耗随着处理速度和功能的增加而增加, 以致由 IC 芯片 14 的发出的热如此巨大, 需要对芯片进行冷却。

如图 1 至 3 所示, 显示器 3 包括显示器壳体 17 作为第二壳体, 液晶显示板 18 设置在上述显示器壳体 17 中。显示器壳体 17 由例如合成树脂材料构成。并形成具有前面 20 和与该前面 20 相对的后面 21 的扁平箱体形状, 前面 20 中形成一开口部分 19。液晶显示板 18 具有一显示屏 (未示出), 用于显示信息, 例如文字和图像。上述显示屏通过开口部分 19 暴露在显示器壳体 17 外。

显示器壳体 17 具有一对支脚部分 23a 和 23b, 上述支脚部分凸出在显示器壳体 17 的底部。支脚部分 23a 和 23b 中空, 并在显示器壳体 17 的宽度方向上分离。支脚部分 23a 和 23b 连接到第一壳体 4 的显示器支撑部分 10a 和 10b 处。

右支脚部分 23a 通过铰接装置 24 支撑在第一壳体 4 上。该铰接装置 24 包括一第一支架 25, 以第二支架 26 和一铰接轴 27。如图 5 所示, 第一支架 25 用螺钉紧固在由底壁 4a 向上延伸的多个凸起部分 28 的顶端。第一支架 25 的后面部分连接到显示器支撑部分 10a 的右侧的凸出部分 8 的里面。如图 4 所示, 第二支架 26 用螺钉紧固在显示器壳体 17 的前面 20 的右侧的里面。第二支架 26 的端部连接到右支脚部分 23a 的里面。较轴 27 延伸在第一支架 23a 的后端和第二支架 26 的端部, 从而该较轴通过了支脚部分 23a 侧部和显示器支撑部分 10a 的侧部。基于上述理由, 较轴 27 水平设置在第一壳体 4 和显示器壳体 17 的宽度方向上。

较轴 27 的一端可转动的与第一支架 25 的后端相连。较轴 27 的另一端固定在第二支架 26 的一端。一摩擦型支架装置 (未示出) 用于, 例如波形垫圈设置在较轴 27 和第一支架 25 的接合部分处。上述支架装置限制了较轴 27 的自由转

动。

因此，显示器 3 可以围绕着较轴 27 转动。详细的说，显示器 3 关于较轴 27 从关闭位置到打开位置可转动的支撑在第一壳体 4 上，在关闭位置显示器 3 向下倾斜以覆盖键盘 9，在打开位置上述显示器打开，从而露出键盘 9 和显示屏。当显示器 3 转到打开位置时，显示器壳体 17 的后面 21 指向便携式电脑 1 的后部。

如图 3 所示，便携式电脑 1 与液冷型冷却装置 30 相连，该冷却装置用于冷却半导体封壳 12。冷却装置 30 包括一作为热容部的热容部 31，一作为热交换部分的散热器 32 和一作为循环装置的循环通道 33。

如图 8 和 9 所示，热容部 31 设置在第一壳体 4 中。上述热容部 31 具有热传递外壳 34。热传递外壳 34 由具有良好热传的性能的金属材料构成。例如铝合金。上述热传递外壳 34 构成具有比半导体封壳 12 大的平面的扁平的盒状体。

热传递外壳 34 内具有多个引导壁 35。引导壁 35 彼此平行并且等间隔的进行设置，以使热传递外壳 34 的内部被分成多个冷媒通道 36。热传递外壳 34 具有一冷媒入口 37 和一冷媒出口 38。冷媒入口 37 位于冷媒通道 36 的上游端。冷媒出口 38 位于冷媒通道 36 的下游端。

热传递外壳 34 通过其四个用螺钉 39 固定的角部分支撑在电路板 11 的顶面上。上述热传递外壳 34 跨越半导体封壳 12 而设置在电路板 11 上。热传递薄板 40 设置在热传递外壳 34 的底面中心部分与半导体封壳 12 的 IC 芯片之间。热传递外壳 34 通过片簧 41 压在 IC 芯片 14 的上面，从而热传递薄板 40 夹在热传递外壳 34 和 IC 芯片 14 之间。因此，热传递外壳 34 通过热传递薄板 40 与 IC 芯片 14 热连通。

如图 3 和 4 所示，散热器 32 设置在显示器壳体 17 中。散热器 32 具有第一和第二散热板 43a 和 43b。第一和第二散热板 43a 和 43b 由具有良好导热性能的金属构成。例如铝合金，并且具有与液晶显示屏 18 相同尺寸的形状。

如图 10 所示，第一散热板 43a 和第二散热板 43b 彼此层叠的落在一起。第二散热板 43b 具有凸起部分 44，上述凸起部分朝向第一散热板 43a 的匹配表面开口。凸起部分 44 布满第二散热板 43b 的整个表面。凸起部分 44 形成了与第一散热板 43a 的表面匹配的散热通道 45。散热通道 45 具有一个冷媒入口 46 和一个冷媒出口 47。冷媒入口 46 向显示器壳体 17 内部的左支脚部分 23b 开口。

因此, 冷媒入口 46 和冷媒出口 47 在显示器壳体 17 的宽度方向上彼此相离。

上述循环通道 33 具有第一管路 50 和第二管路 51。第一管路 50 和第二管路 51 由金属管构成, 例如不锈钢管。

第一管路 50 将热容部 31 的冷媒出口 38 与散热板 32 的冷媒入口 46 连接起来。第一管路 50 延伸到第一壳体 4 左侧的显示器支撑部分 10b 处。在第一管路 50 的前端穿过显示器支撑部分 10b 的前面和在左侧支脚部分 23b 的前面后, 该第一管路 50 连接到显示器壳体 17 内。

第二管路 51 将热容部 31 的冷媒入口 37 与散热器 32 的冷媒出口 47 相连。在第二管路 51 通过右侧连通到第一壳体 4 内的前壁 4d 上后, 上述第二管路向右侧显示器支撑部分 10a 延伸。在第二管路 51 的前端穿过显示器支撑部分 10a 的前面和在右侧支脚部分 23a 的前面后, 该第二管路 51 连接到显示器壳体 17 内。

因此, 热容部 31 的冷媒通道 36 与散热器 32 的散热通道 45 通过第一和第二管路 50 和 51 相连。冷媒通道 36、散热通道 45 和第一/第二管路 50 和 51 之间充满液态冷媒, 如水或碳氟化合物。

如图 3 和 5 所示, 在第一和第二管路 50 和 51 中, 显示器壳体 17 的通过支脚部分 23a 和 23b 的部分由有弹性的伸缩软管 52 相连。伸缩软管 52 围绕较轴 27 弯曲成环形, 并设置在上述较轴 27 之后。

因此, 第一和第二管路 50 和 51 的伸缩软管 52 可以在围绕较轴 27 的方向上任意弯曲。由此, 在显示器 3 从关闭位置到打开位置转动时, 第一和第二管路 50 和 51 可以随着显示器 3 平缓变形, 从而当显示器 3 转动时吸收第一和第二管路 50 和 51 的弯曲。

如图 1 所示, 显示器壳体 17 具有安装部分 54, 该安装部分由后面 21 打开。安装部分 54 位于液晶显示板 18 后面, 其尺寸与散热器 32 相配合。散热器 32 的第一散热板 43a 具有与显示器壳体 17 的支脚部分 23a 和 23b 相邻的下边缘部分和位于上述下边缘部分相对侧的一上边缘部分。一对配合挡爪 55a 和 55b 形成在上述第一散热板 43a 的上边缘部分。上述配合挡爪 55a 和 55b 在显示器壳体 17 的宽度方向上彼此分开。

散热器 32 从显示器壳体 17 的后面 21 安装到安装部分 54。然后, 散热器 32 的配合挡爪 55a 和 55b 钩在安装部分 54 的开口边缘。此外, 第一和第二散热板

43a 和 43b 通过螺钉 56 固定在下边缘部分的两点固定在显示器壳体 17 的里面。因此，散热板 32 保持与显示器壳体 17 的里面相接触，以与显示器壳体 17 热连通。

如图 4 所示，散热器 32 的第一散热板 43a 与第二散热板 43b 相对的表面覆盖一层保护层 57。保护层 57 由具有比第一和第二散热板 43a 和 43b 热传导性能低的合成树脂制成。当散热器 32 固定在显示器壳体 17 上，并且位于显示器壳体 17 的后面 21 的同一平面时，保护层 57 通过安装部分 54 暴露在显示器壳体 17 之外。

如图 1 所示，显示器壳体 17 的后面 21 具有一对开口部分 60a 和 60b，开口部分 60a 和 60b 与支脚部分 23a 和 23b 相对。开口部分 60a 和 60b 与第一和第二管路 50 和 51 的伸缩软管 52 相对。开口部分 60a 和 60b 的一端接触支脚部分 23a 和 23b 的前端，开口部分 60a 和 60b 的另一端连接到安装部分 54 上。由此，开口部分 60a 和 60b 足以将伸缩软管 52 取出。

开口部分 60a 和 60b 由合成树脂制成的盖子 61 覆盖。该盖子可以被移开。盖子 61 适合开口部分 60a 和 60b，从而开口部分 60a 和 60b 的每一端的配合挡爪 62 都钩在上述散热器 32 上。盖子 61 的另一端通过螺钉 63 固定在支脚部分 23a 和 23b 的前端。

因此，如果如图 7 所示，配合挡爪 62 和散热器 32 之间的连接通过卸下螺钉 63 而释放。盖子 61 可以由显示器壳体 17 除去，以使开口部分 60a 和 60b 敞开。结果，插入到支脚部分 23a 和 23b 内的伸缩软管 52 通过开口部分 60a 和 60b 暴露在显示器壳体 17 的后面 21 处。

如图 3、11 所示，上述冷却装置 30 有作为中间冷却元件的中间冷却装置 70。中间冷却装置 70 位于第一管路 50 中间，设置在第一壳体 4 的内部。中间冷却装置 70 包括一主体 71 和一电风扇 90。

主体 71 由具有良好热传导性能的金属材料构成。例如铝合金合金，并且该主体 71 通过螺钉固定在电路板 11 的左端顶面上。主体 71 具有一第一凹部 72，该凹部向下敞开。第一凹部 72 的开口端由底面 73 密封。底面 73 与第一凹部 72 相匹配形成冷媒通道 74，该冷媒通道 74 在第一壳体 4 的深度方向上延伸。

一泵 76 和一储蓄器 77 整体形成在中间冷却装置 70 的主体 71 内。泵 76 的吸嘴端通过第一管路 50 的下游部分与热容部 31 的冷媒出口 38 相连。泵 76 的



交换端通过储蓄器 77 与冷媒通道 74 相连。当便携式电脑 1 通上电源时，上述泵 76 同时运转，然后该泵向冷媒加压并将其提供到储蓄器 77。

如图 11 所示，储蓄器 77 具有一储压室 78，用于积蓄由泵 76 排出的冷媒。储压室 78 形成在主体 71 的侧部。储压室 78 的周边部分形成弹性可变形的隔膜 79。如果由泵 76 排出的冷媒流到了储压室 78 中，隔膜 79 可以随着冷媒的压力排出发生弹性形变，从而储压室 78 的压力改变。结果，伴随泵 76 的运转的冷媒的波动被吸收，从而调节冷媒的排压到一个通常水平。冷媒通过形成在主体 70 内的连通部分 80 流到冷媒通道 74 中。冷媒通道 74 与形成在主体 71 内的冷媒出口 81 相连。冷媒出口 81 通过第一管路 50 的下游部分与散热器 32 的冷媒入口 46 相连。

因此，由泵 76 流到中间冷却装置 70 的冷媒通道 74 内的冷媒通过第一管路 50 的下游部分被引导到散热器 32。在上述冷媒流过散热器 32 的散热通道 45 后，冷媒通过第二管路 51 被引导到热容部 31，由此，冷媒通过第一管路 50 的上游部分返回到泵 76 的吸收端。从而，冷媒被迫使在热容部 31 和散热器 32 之间循环。

如图 11 所示，主体 71 具有一第二凹部 83，上述凹部向下开口。第二凹部 83 的开口端由顶面板 84 密封。顶面板 84 与第二凹部 83 匹配形成一冷空气通道 85。冷空气通道 85 在主体 71 外与冷媒通道 74 相邻接，并与冷媒通道 74 热连通。冷空气通道 85 具有冷空气入口 86。冷空气入口 86 与排气部分 87 相对，排气部分 87 在第一壳体 4 的左侧壁 4c 处开口。

主体 71 具有多个散热片 88，该散热片由第二凹部 83 的底部凸出。上述散热片 88 与冷空气通道 85 相对，从而使它们平行延伸在冷空气通道 85 的方向。

如图 3 所示，上述电风扇 90 一体设置在主体 71 内部。电风扇 90 位于冷空气通道 85 的冷空气出口 86 的对面，从而通过冷空气通道 85 提供冷空气。根据本实施例，当半导体封壳的温度和显示器壳体 17 的温度分别达到预定数值时，电风扇 90 被驱动。因此，与半导体封壳 12 热连通的热容部 31 和散热器 32 分别配备有温度传感器 91a 和 91b。电风扇 90 基于温度传感器 91a 和 91b 的温度信号而被驱动。

然后，半导体封壳 12 的冷却操作将参考附图 12 进行详细描述。

如图 12 所示，在步骤 S1 中，便携式电脑 1 的电源打开。然后，在步骤 S2



中，冷却装置 30 的泵 76 被驱动，以开始冷媒在热容部 31 和散热器 32 之间的循环。

如果半导体元件 12 的 IC 芯片 14 在便携式电脑 1 的操作期间发热，传递到热传递外壳 34 的由 IC 芯片 14 产生的热通过冷媒通道 36 传到冷媒中。在热容部 31 中完成热交换之后，被加热的冷媒通过第一管路 50 的上游部分、中间冷却装置 70 中的冷媒通道 74 和第一管路 50 的下游部分被导流到散热器 32 中。由此，由 IC 芯片 14 产生的热通过冷媒流传导到了散热器 32 中。

引导到散热器 32 中的冷媒流过弯曲的散热通道 45。在上述过程中，由冷媒吸收的热传到了第一和第二散热板 43a 和 43b。传导到了第一和第二散热板 43a 和 43b 的一部分热通过热传导传导到显示器壳体 17 中，从而使上述热量由显示器壳体 17 的表面散发到大气中。

覆盖在第一散热板 43a 的保护层 57 通过在显示器壳体 17 的后面 21 的安装部分 54 暴露在显示器壳体 17 外。由此，传导到了第一散热板 43a 大部分热通过保护层 57 排到了大气中。

通过散热器 32 的热交换冷却的冷媒由第二管路 52 返回到泵 76 的吸收端。在上述冷媒被泵 76 加压后，上述冷媒通过储蓄器 77 被输送到热容部 31 的冷媒通道 36。

当便携式电脑 1 保持电源开启时，半导体封壳 12 和显示器壳体 17 的温度通过温度传感器 91a 和 91b 监控。由此，只要便携式电脑 1 保持电源开启，在步骤 S3 中，半导体封壳 12 的温度就被检测。当半导体封壳 12 的温度打到了一个预定的水平时，操作过程到达步骤 S4，在该步骤中间冷却装置 70 的电风扇 90 开始工作。

如果电风扇 90 被驱动，第一壳体 4 内部的空气变为冷空气，然后被输送到冷空气通道 85 中。因为冷空气通道 85 由冷媒通道 74 热连通，冷媒通道 74 中的冷媒所携带的部分热量通过冷空气通道 85 排到冷空气中而携带出去，并通过排气部分 87 排到第一壳体 4 外。由此，由热容部 31 加热的冷媒在达到散热器 32 之前被冷却，从而到达散热器 32 的冷媒的温度降低。

除非在步骤 S3 中被检测的半导体封壳 12 的温度达到了预定的数值，操作步骤转到步骤 S5，在该步骤显示器壳体 17 的温度被检测。因为只要便携式电脑 1 保持电源开启，中间冷却装置 70 的泵 76 就被继续驱动，冷媒继续将半导体封

壳 12 的热传到显示器壳体 17 中。由此，即使半导体封壳 12 的温度没有达到预定值，当显示器壳体 17 的温度达到预定值时，操作转到步骤 S4，在该步骤电风扇被驱动。

接下来，通过流动在冷媒通道 74 的冷媒所携带的部分的热由冷空气通道 85 中流动的冷空气携带走。结果，输送到散热器 32 的冷媒的温度降低。从而由散热器 32 传送到显示器壳体 17 的热量减少。

在电风扇 90 也运转以后，半导体封壳 12 和显示器壳体 17 的温度继续在步骤 S6 和 S7 中被检测。在这里，如果半导体封壳 12 和显示器壳体 17 的温度超过了预定的数值，操作步骤转到步骤 S8。在步骤 S8 中，半导体封壳 12 的处理速度暂时降低。以使半导体封壳 12 的能量消耗减少，从而抑制 IC 芯片 14 的发热量。

根据上述便携式电脑 1，冷媒被迫使在热容部 31 和散热器 32 之间循环，以使半导体封壳 12 的热有效传导到显示器壳体 17 中，并将其排出到大气中。由此，与普通的空气冷却系统相比，半导体封壳 12 的热散发量提高，从而有可能合理提高发热量。

此外，根据上述结构，由热容部 31 加热的冷媒在到达散热器 32 之前通过中间冷却装置 70 冷却。因此，流到散热器 32 的冷媒的温度降低。从而获取散热器 32 的热量的显示器壳体 17 的表面的温度的升高被抑制。由此，如果当如操作者调整显示器 3 的角度或操作便携式电脑 1 时，用他的手碰到了显示器壳体 17 的表面，他也不会感到很热，由此在使用者使用时可能减小便携式电脑 1 的热影响。

同时，当便携式电脑 1 被保持电源开启时，冷媒循环开始，以使半导体封壳 12 的热量传导到散热器 32 中。由此，在低/中负载时半导体封壳 12 的温度不会升高，有可能停止电风扇 90 的运转或减小其转速，从而保证无声操作。

此外，因为泵 76 和储蓄器 77 设置在中间冷却装置 70 的主体 71 中，具有可移动部分的结构可以被作为一个单独的单元。由此，便于将冷却装置 30 结合到第一壳体 4 中，从而提高便携式电脑的安装操作的效率。

另外，用于将由热容部 31 加热的冷媒导流到散热器 32 中的第一管路 50 和用于将由散热器 32 冷却的冷媒导流到热容部 31 中的第二管路 51 设置在显示器壳体 17 的左右支脚部分 23a 和 23b 上。由此，在第一和第二管路 50 和 51 延伸

在第一壳体 4 和显示器壳体 17 之间的部分, 上述第一和第二管路 50 和 51 可以保持彼此热分离。因此, 有可能防止第一和第二管路 50 和 51 之间不需要的热交换, 从而提高热容部 31 到散热器 32 之间有效的热交换。

另一方面, 将显示器 3 从具有上述结构的便携式电脑 1 的第一壳体 1 移去的过程将在下文描述。

首先, 如图 6 所示, 显示器 3 转动到闭合位置, 以使固定盖子 61 的螺钉 63 暴露在显示器支撑部分 10a 和 10b 的后面。然后, 将螺钉 63 松开, 以将固定在上述螺钉上的盖子 61 松开。此后, 配合挡爪 62 和散热器 32 之间的结合被解除, 将盖子 61 由显示器壳体 17 移走。接下来, 如图 7 所示, 开口部分 60a 和 60b 被敞开, 以使插入支脚部分 23a 和 23b 内的伸缩软管 52 通过开口部分 60a 和 60b 暴露在显示器壳体 17 后面 21。

然后, 用于将第一和第二散热板 43a 和 43b 固定到显示器壳体 17 的螺钉 56 松开, 从而松开散热器 32 和显示器壳体 17 的结合。接下来, 散热器 32 的配合挡爪 55a 和 55b 分开设置在安装部分 54 的开口边缘部分, 而后, 上述散热器 32 通过安装部分 54 由显示器壳体 17 的后面 21 取出。上述将散热器 32 取出的过程的操作与显示器 3 转动到打开位置还是位于其关闭位置无关。

因为开口部分 60a 和 60b 保持与安装部分 54 相连, 在将散热器 32 从安装部分 54 取出的同时, 将继续保持与散热器 32 的第一管路 50 和第二管路 51 由支脚部分 23a 和 23b 的开口部分 60a 和 60b 拔出。因为在此时, 第二管路 51 位于较轴 27 之后, 因此, 在将第二管路 51 从支脚部分 23a 取出时, 较轴 27 不会成为障碍。

因此, 在第一管路 50 和第二管路 51 如图 13 所示保持与散热器 32 相连的情况下, 可以将散热器 32 由显示器壳体 17 后面拔出。

然后, 将第一壳体 4 的顶盖 6 由底座 5 移开, 固定在底座 5 上的铰接装置 24 的第一支架 25 显露出来。最后, 第一支架 25 和凸起部分 28 通过螺钉的固定被解除, 显示器 3 与铰接装置 24 一起从底座 5 上面取出。因此, 显示器 3 和电脑主体 2 之间可以彼此分离。

当将显示器 3 安装到电脑主体 2 上时, 在将顶盖 6 安装到底座 5 之前, 铰接装置 24 的第一支架 25 通过螺钉固定在底座 5 的突出部分 28 上。在此之后, 顶盖 6 安装到底座 5 上, 以将顶盖 6 覆盖在第一支架 25 上。

接下来, 将散热器 32 装到显示器壳体 17 的后面 21 的安装部分 54 上, 以使第一和第二散热板 43a 和 43b 的配合挡爪 55a 和 55b 钩在安装部分 54 的开口边缘部分。此外, 第一和第二散热板 43a 和 43b 的下边缘通过螺钉 56 固定在显示器壳体 17 上。然后, 保持与散热器 32 连接的第一管路 50 和第二管路 51 通过开口部分 60a 和 60b 插入支脚部分 23a 和 23b。

最后, 将盖子 61 盖在开口部分 60a 和 60b, 上述盖子 61 通过螺钉 63 固定在支脚部分 23a 和 23b 上。然后, 将电脑主体 2 与显示器 3 可转动的匹配在一起, 以使散热器 32 与显示器壳体 17 的安装完成。

通过上述结构, 位于显示器壳体 17 的散热器 32 可以和第一和第二管路 50 和 51 一起由显示器壳体 17 的后面 21 取出。由此, 随着将散热器 32 从显示器壳体 17 中取出, 显示器 3 可以从第一壳体 4 取出或安装进第一壳体 4。

由此, 当将显示器 3 连接到/取出第一壳体 4 时, 没必要释放热容部 31 和半导体封壳 12 之间的热连通或者进行重新热连通, 从而对热容部 31 和半导体封壳 12 之间的热接合部分的拆装过程就不必要了。

因此, 没必要费力去调节半导体封壳 12 的精度或调节半导体封壳 12 和热容部 31 之间的位置关系, 使其不变, 从而利于保持热连通的可靠性。

此外, 第二管路 51 的伸缩软管 52 位于支脚部分 23a 内的铰接轴 27 之后。由此, 当显示器 3 转到关闭位置时, 伸缩软管 52 的弯曲可以被制止到如图 5 所示的很小的程度。结果, 当显示器 3 转动时, 过度的弯曲力不会施加到伸缩软管 52 上, 从而提高了伸缩软管 52 的耐久性能。

此外, 根据第一实施例, 当半导体封壳的温度和显示器壳体的温度达到了他们的预定值时, 电风扇转动。然而, 本发明不只局限于此。例如, 可以通过温度传感器输出的温度信号调整冷媒的流量或冷空气的流量。

此外, 泵和储蓄器不必一起设置在中间冷区单元中, 泵和储蓄器可以设置在第二管路中间。因为在上述构件中, 由散热器冷却的冷媒导流到泵和储蓄器中, 泵和储蓄器之间的热影响将降低。从而提高到了操作的可靠性。

本发明不只局限于上述第一实施例。下面将参照附图 14 描述本发明的第二实施例。

第二实施例于第一是实施例不同之处在于: 用于覆盖支脚部分 23a 和 23b 中的开口部分 60a 和 60b 的盖子 61 通过一连接板 100 彼此相连。便携式电脑 1 的

其他基本构件与第一实施例相同。

连接板 100 是在显示器壳体 17 的宽度方向延伸的加长板。连接板 100 与显示器壳体 17 的安装部分 54 的支脚部分 23a 和 23b 的端部匹配接触，起到部分覆盖上述安装部分 54 的作用。上述连接板 100 位于显示器壳体 17 的后面 21 和散热器 32 的保护层 57 的同一平面。

图 15 示出了本发明第三实施例。

第三实施例相对于第二实施例有进一步发展。根据第三实施例，用于覆盖盖子 61 的连接板 110 足够大，以覆盖安装部分 54。连接板 110 与安装部分 54 匹配接触，以使其覆盖在显示器壳体 17 的散热器 32 的第一和第二散热板 43a 和 43b 的上面。因此，散热器 32 的第一散热板 43a 的不必配备如第一实施例所示的保护层，上述连接板 110 起到了覆盖第一散热片 43a 的保护层的作用。

此外，图 16-18 示出了本发明第四实施例。

根据第四实施例，主要用于冷却半导体封壳 12 的冷却装置 120 的构造不同于第一实施例中的构造和第一实施例中的便携式电脑 1 的其他基本构造。因此，对于第四实施例，与第一实施例相同的元件用相同的附图标记表示，该部分的描述被省略。

如图 16 所示，位于第一壳体 4 的后端的凸出部分 8 如此构造：以使其两端位于第一壳体 4 的宽度方向，并于第一壳体 4 的侧壁 4c 相一致。在第一壳体 4 的后端形成一对显示器支撑部分 121a 和 121b，上述显示器支撑部分 121a 和 121b 指向凸出部分 8 的两面和顶壁 4b 的顶面。

显示器壳体 17 的支脚部分 23a 和 23b 插入显示器支撑部分 121a 和 121b。上述支脚部分 23a 和 23b 具有与凸出部分 8 的两面相对的侧面。

铰接装置 24 的铰接轴 27 水平延伸，并贯穿凸起部分 8 的右端面 and 支脚部分 23a 的右侧面。位于相对铰接装置 24 的左面的支脚部分 23b 具有圆柱形导辊 122，该导辊侧面向凸出部分 8 左端凸出。导辊 122 可转动的穿过凸出部分 8 左端，以使其在凸出部分 8 的内部打开。由此，第一壳体 4 的内部和显示器壳体 17 的内部通过导辊 122 和支脚部分 23b 彼此相连通。

用于冷却半导体封壳 12 的冷却装置 120 包括一容纳在第一壳体 4 内的热容部 31，一容纳在显示器壳体 17 内的散热器 123 和一循环通道 124，用于将热容部 31 和散热器 123 连起来。

散热器 123 具有一扁平散热板 125 和弯曲的散热管 126。散热板 125 由具有良好热传导性能的金属材料制成。例如铝合金合金。散热板 125 通过例如螺钉、粘合剂和类似的东西固定在显示器壳体 17 的里面、液晶显示板 18 之后，以使其与显示器壳体 17 热连通。

散热管 126 由具有良好热传导性能的铝合金或铜基金属材料制成。散热管 126 通过粘合和焊接装置固定在散热板 125 上，以使其与散热板 125 热连通。散热管 126 配备有冷媒入口 127 和冷媒出口 128。冷媒入口 127 和冷媒出口 128 位于散热器 123 左端。

循环通道 124 包括一第一管路 130 和一第二管路 131。上述导管 130 和 131 由弹性材料构成。如硅树脂。第一管路 130 使热容部 31 的冷媒出口 38 与散热管 126 的冷媒入口 127 相连。在进入第一壳体 4 内的凸起部分 8 的左端后，第一管路 130 通过导辊 122 和支脚部分 23b 的左侧进入显示器壳体 17。第二管路 131 将散热管 126 的冷媒出口 128 与热容部 31 的冷媒入口 37 连接起来。在进入第一壳体 4 内的凸起部分 8 的左端后，第二管路 131 通过导向器辊 122 和支脚部分 23b 的左侧进入显示器壳体 17。

由此，热容部 31 的冷媒通道 36 与散热器 123 的散热管 126 通过第一和第二管路 130 和 131 相连。冷媒通道 36、散热管 126 和第一和第二管路 130 和 131 中充满液态冷媒。

一泵 132 安装在第二管路 131 的中间。当便携式电脑 1 的电源打开时，泵 132 开始工作，以使冷媒传送到热容部 31 中。结果，冷媒通过第一管路 130 从热容部 31 插入散热器 123，而后流入散热器 123 的散热管 126，并通过第二管路 131 返回到泵 132 中。

如图 16 所示，第一和第二管路 130 和 131 具有中间部分 133a 和 133b。中间部分 133a 和 133b 位于显示器壳体 17 的凸起部分 8 和支脚部分 23b 之间。中间部分 133a 和 133b 延伸在铰接轴 27 的轴 X1 的水平方向上，从而他们彼此相隔一段间隔而平行的设置。

第一和第二管路 130 和 131 的中间部分 133a 和 133b 设置由保持构件 134，用于保持中间部分 133a 和 133b 之间一定的间隔。保持构件 134 由难传热材料构成。如图 17 所示，保持构件 134 具有第一支撑管 135a 和第二支撑管 135b。第一支撑管 135a 在轴向上可转动的支撑第一管路 130 的中间部分 133a。第二支

撑管 135b 在轴向上可转动的支撑第二管路 131 的中间部分 133b。

第一支撑管 135a 和第二支撑管 135b 通过一对圆柱 136 相连。圆柱 136 延伸在第一支撑管 135a 和第二支撑管 135b 的径向方向上，从而使其位于第一支撑管 135a 和第二支撑管 135b 之间。由此，第一支撑管 135a 和第二支撑管 135b 彼此平行的跨在绝热槽 137 上。

如图 16 所示，第一和第二管路 130 和 131 在第一壳体 4 内部分为上游部分 130a 和 131a 和下游部分 130b 和 131b。上述上游部分 130a 和 131a 和下游部分 130b 和 131b 通过接合部分 140 相连。如图 18A 和 18B 所示，接合部分 140 具有第一接合部分 141 和第二接合部分 142。第一接合部分 141 与第一管路 130 的下游部分 130b 和第二管路 131 的上游部分 131a 相连。第二接合部分 142 与第一管路 130 的上游部分 130a 和第二管路 131 的下游部分 131b 相连。

第一接合部分 141 具有一中空圆筒体 145。一对冷媒通道 146 形成在圆筒体 145 内。冷媒通道 146 与第一管路 130 的下游部分 130b 和第二管路 131 的上游部分 131a 相连。每条冷媒通道 146 具有一个阀孔 147，该阀孔面对圆筒体 145 的一端敞开。一对通过阀孔 147 的开口边缘部分由圆筒体 145 凸出的压力棒 148 设置在圆筒体 145 的前端。

一球状阀体 149 设置在每个冷媒通道 146 内，作为封闭装置。阀体 149 由圆筒体 145 支撑，可以接近和离开阀孔 147，并通过弹簧 150 保持压向阀孔 147。由此，当第一接合部分 141 从第二接合部分 142 分离，阀体 149 保持与阀孔 147 的开口边缘部分接触，封闭阀孔 147。

第二接合部分 142 具有一中空圆筒体 152。一对冷媒通道 153 形成在圆筒体 152 内。冷媒通道 153 与第一管路 130 的上游部分 130a 和第二管路 131 的下游部分 131b 相连。每条冷媒通道 153 具有一个装配孔 154，该装配孔面对圆筒体 152 的前端敞开。第一接合部分 141 的圆筒体 145 可移动的固定在装配孔 154 上。

如图 18B 所示，一压力凸起 155 和具有阀孔 156 的隔壁 157 设置在冷媒通道 153 的中间部分。凸起 155 向装配孔 154 延伸。隔壁 157 通过压力凸起 155 与装配孔 154 相对。球状阀体 158 作为封闭装置设置在隔壁 157 和冷媒通道 153 的另一端。阀体 158 通过圆筒体 152 支撑，可以接近和离开阀孔 156，并通过弹簧 159 保持压向阀孔 156。由此，当第一接合部分 141 从第二接合部分 142 分离，阀体 158 保持与阀孔 156 的开口边缘部分接触，封闭阀孔 156。



当如图 18A 所示时,第一接合部分 141 的圆筒体 145 装配到第二接合部分 142 的装配孔 154 中,第二接合部分 142 的压力凸起 155 进入第一接合部分 141 的阀孔 147 中。压力凸起 155 撞击阀体 149。然后,阀体 149 被推开,并离开阀孔 147 的开口边缘部分,抵制弹簧 150 的弹力。阀孔 147 被打开。

同时,圆筒体 145 的压力棒 148 穿过压力凸起 155 的周围,并进入第二接合部分 142 的阀孔 156。棒 148 撞击阀体 158。结果,阀体 158 被推开,并离开阀孔 156 的开口边缘部分,抵制弹簧 159 的弹力。阀孔 156 被打开。

由于第一接合部分 141 与第二接合部分 142 相连,冷媒通道 146 和 153 通过阀孔 147 和 156 相通。

当如图 18B 所示第一接合部分 141 与第二接合部分 142 分开时,阀体 149 不再被压力凸起 155 压制。同时,阀体 158 不再被压力棒 148 压制。由此,通过弹簧 150 和 159 被压离阀孔 147 和 156 的开口边缘部分。阀体 149 和 158 封闭阀孔 147 和 156。由此,与第一和第二管路 130 和 131 相连的冷媒通道 146 和 153 被自动封闭,从而防止了冷媒的泄露。

如果半导体封壳 12 的 IC 芯片 14 在具有上述结构的便携式电脑 1 中被加热,IC 芯片 14 的热传递到热容部 31 的热传递外壳 34 上。因为冷媒被送到上述热传递外壳 34 的冷媒通道中,传递到热传递外壳 34 上的热由热传递外壳 34 通过冷媒通道 36 传递到冷媒中。在通过热容部 31 热交换加热后,冷媒通过第一管路 130 进入显示器 3 的散热器 123 中,从而 IC 芯片 14 的热通过冷媒传导到散热器 123 中。

传导到散热器 123 的冷媒沿着弯曲的散热管 126 流动。在上述流动过程中,冷媒吸收的热传导到散热管 126 中,通过热传导散发到散热板 125 中。由于散热板 125 与显示器壳体 17 热连通,传导到散热板 125 的热通过热传导散发到显示器壳体 17 中,然后,由显示器壳体 17 的表面排出到大气中。

由散热管 126 通过热交换冷却的冷媒通过第二管路 131 返回到泵 132 中,在被上述泵 132 加压后,传送到热容部 31 中。

由热容部 31 通过热交换加热的冷媒所流经的第一管路 130 和由散热器 123 通过热交换冷却的冷媒所流经的第二管路 131 延伸在第一壳体 4 和显示器壳体 17 之间。而后,第一管路 130 的中间部分 133a 和第二管路 131 的中间部分 133b 通过保持构件 134 的第一支撑管 135a 和第二支撑管 135b 保持。然后,第一管



路 130 和第二管路 131 之间的间隔保持恒定值。第一管路 130 和第二管路 131 之间的间隔通过第一支撑管 135a 和第二支撑管 135b 之间的凹槽 137 热封闭。

由此，尽管被加热的冷媒流过的第一管路 130 和被冷却的冷媒流过第二管路 131 传进导辊 122，从而彼此相互连接，第一管路 130 和第二管路 131 之间的不希望的热交换也可以被防止。因此，热容部 31 到散热器 123 的传导效率可以被提高，从而保持了半导体封壳 12 的散热性能。

另一方面，将显示器 3 从具有上述结构的便携式电脑 1 的第一壳体 4 上移走的过程将在下文描述。首先，将第一壳体的顶盖 6 从底座 5 上移开，以使第一管路 130 和第二管路 131 和容纳在第一壳体 4 中的接合部分 140 暴露出来。

接下来，将接合部分 140 的第一接合部分 141 与第二接合部分 142 彼此分开，将第一管路 130 和第二管路 131 在第一壳体 4 内分为上游部分 130a 和 131a 与下游部分 130b 和 131b。然后，将循环管道 124 在第一壳体 4 和显示器 3 之间断开。由此，保持热容部 31 与第一壳体 4 相连的情况下，显示器 3 可以由第一壳体 4 上移走，或装在第一壳体 4 上。

基于上述理由，当将显示器装到第一壳体 4 上或从第一壳体 4 拆下时，没必要解除热容部 31 和半导体封壳 12 之间的热连通或使其再次热连通，从而不必从事将热容部 31 和半导体封壳 12 之间的热连通拆除或安装的这一过程。由此，不必费力气于调整半导体封壳 12 的精度，半导体封壳 12 和热容部 31 之间的位置关系也不会改变，因此利于保持热传导的可靠性。

此外，如果第一接合部分 141 与第二接合部分 142 彼此分开，分别位于接合部分 141 和 142 的阀孔 147 和 156 通过阀体 149，158 自动关闭。由此，可以防止冷媒的泄露，也不必以任何方式密封第一和第二管路 130 和 131 之间的分界部分。

其它的优点和改进可以由本领域的技术人员所想到。由此，本发明的范围并不局限于上述典型实施例和详细描述。因此，在不违背本发明的精神和范围的条件下，不同的改进将在附加的权利要求中加以限定。

# 说明书附图

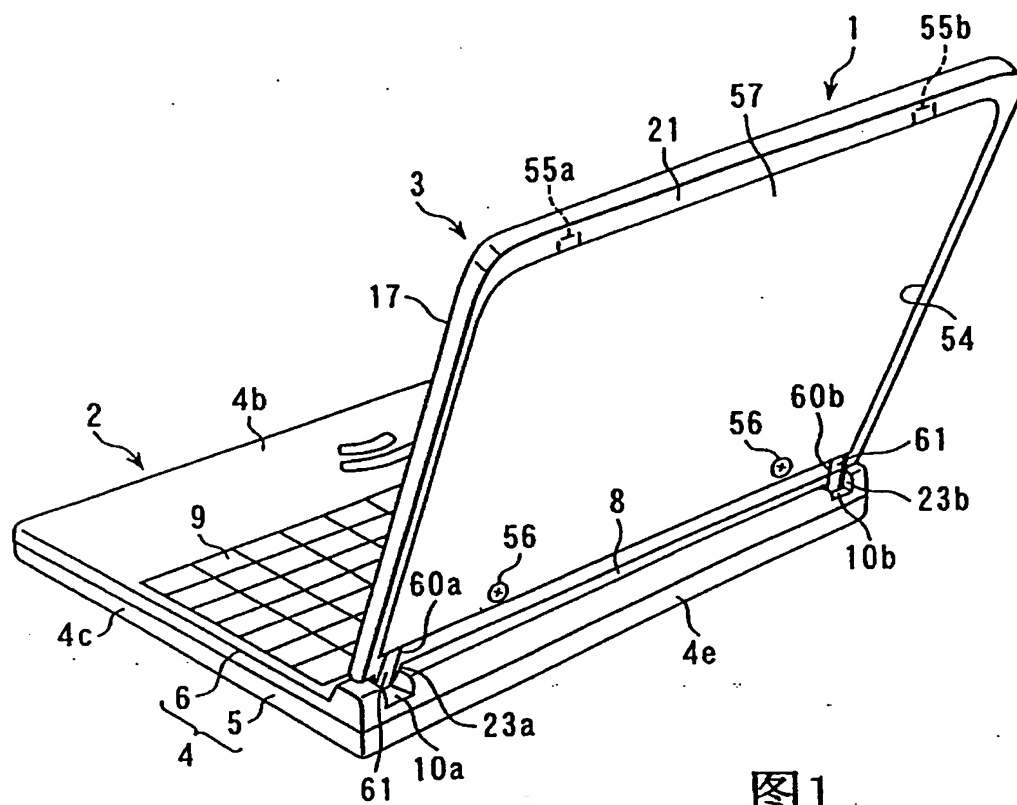


图1

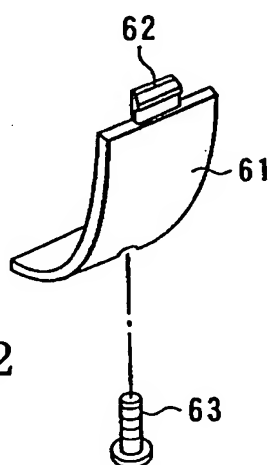


图2

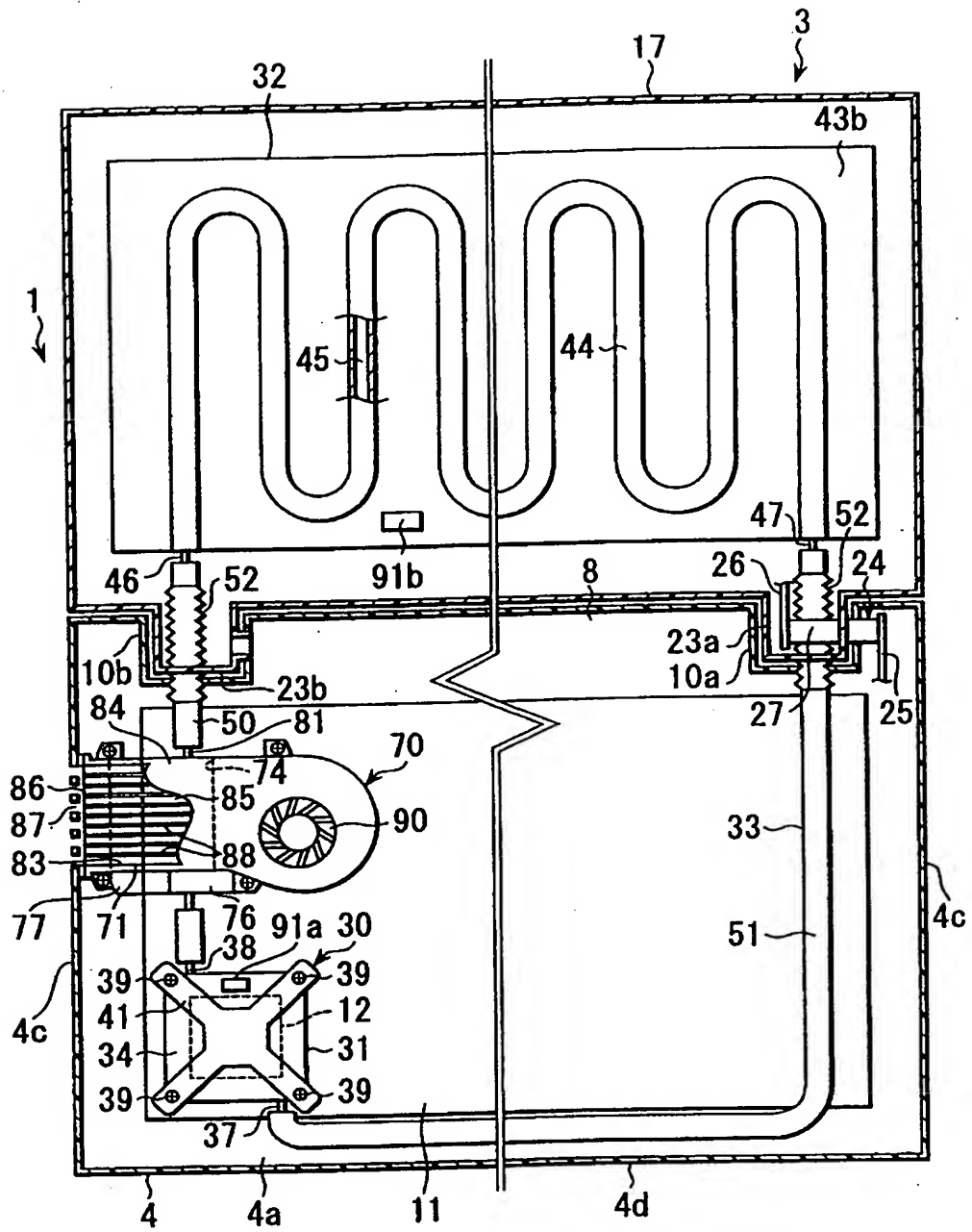


图3

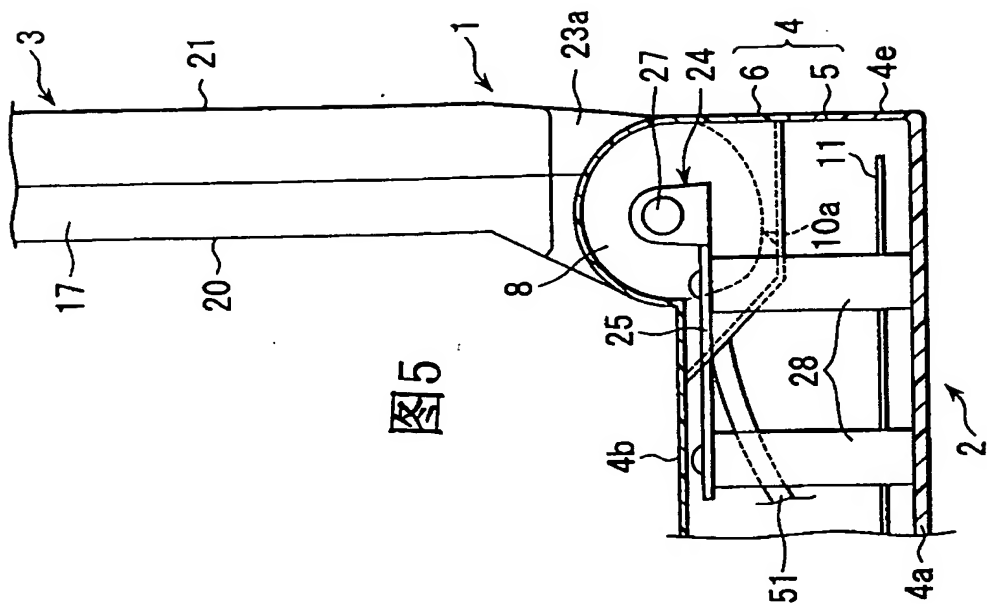


图5

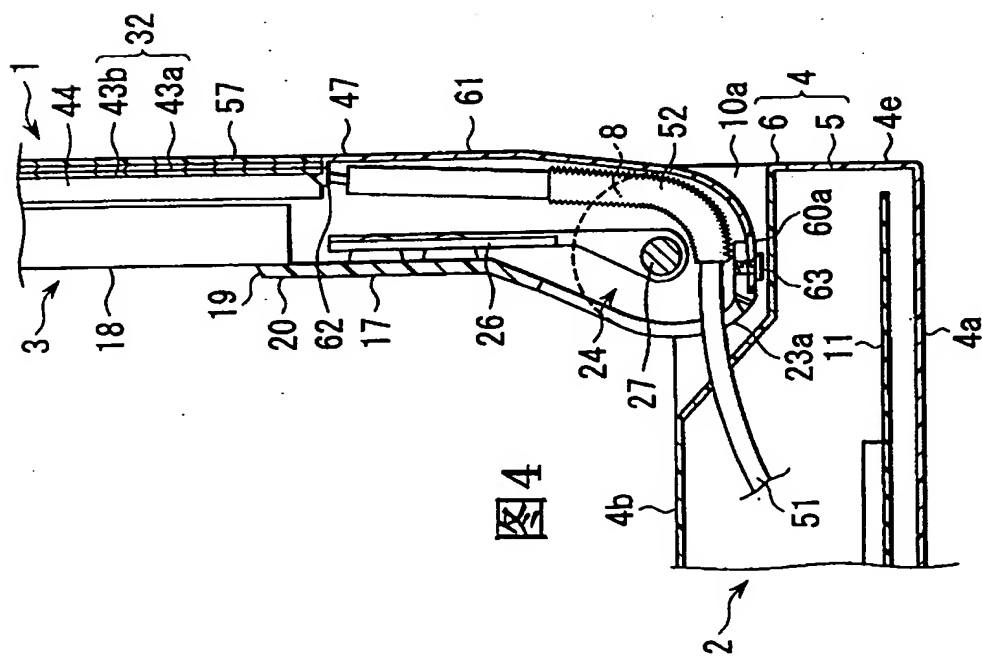


图4

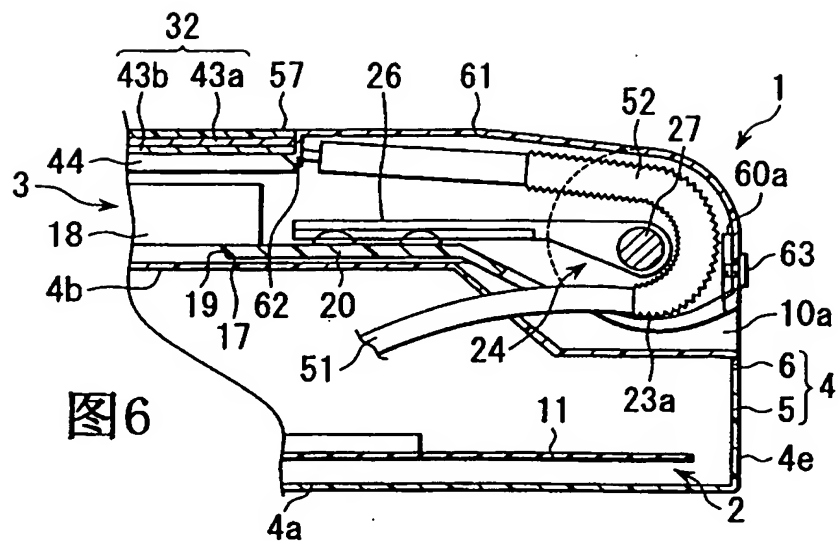


图6

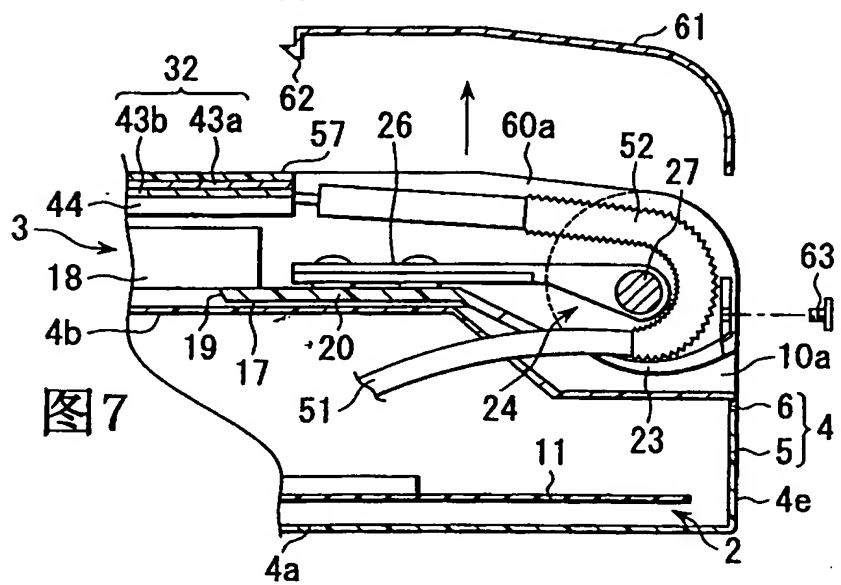


图7

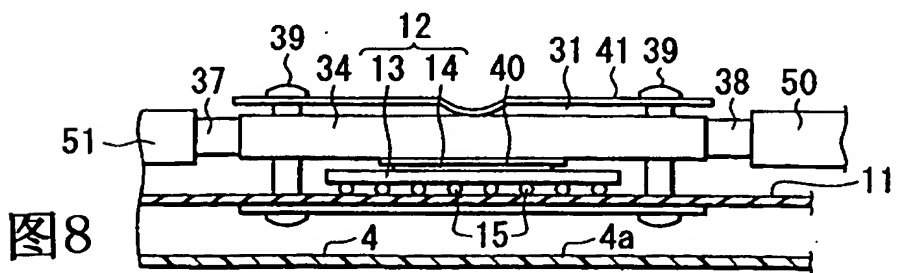
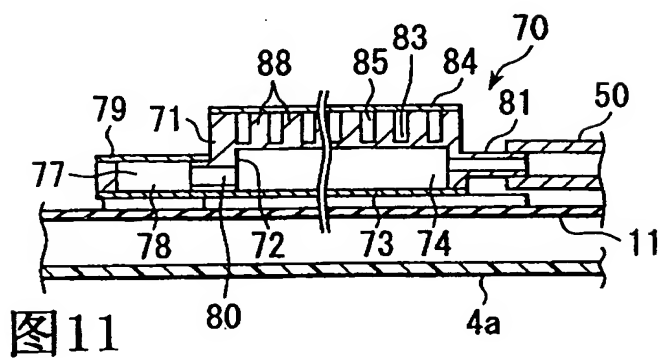
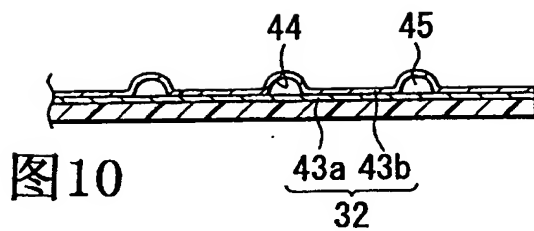
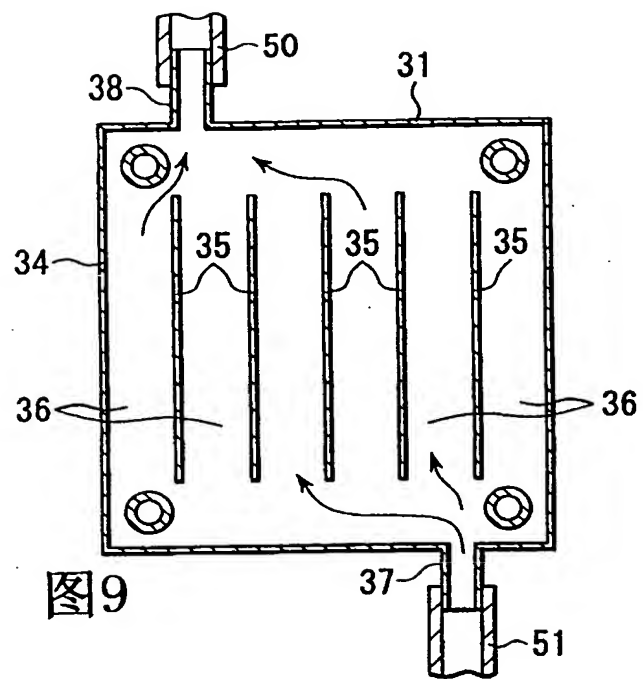


图8



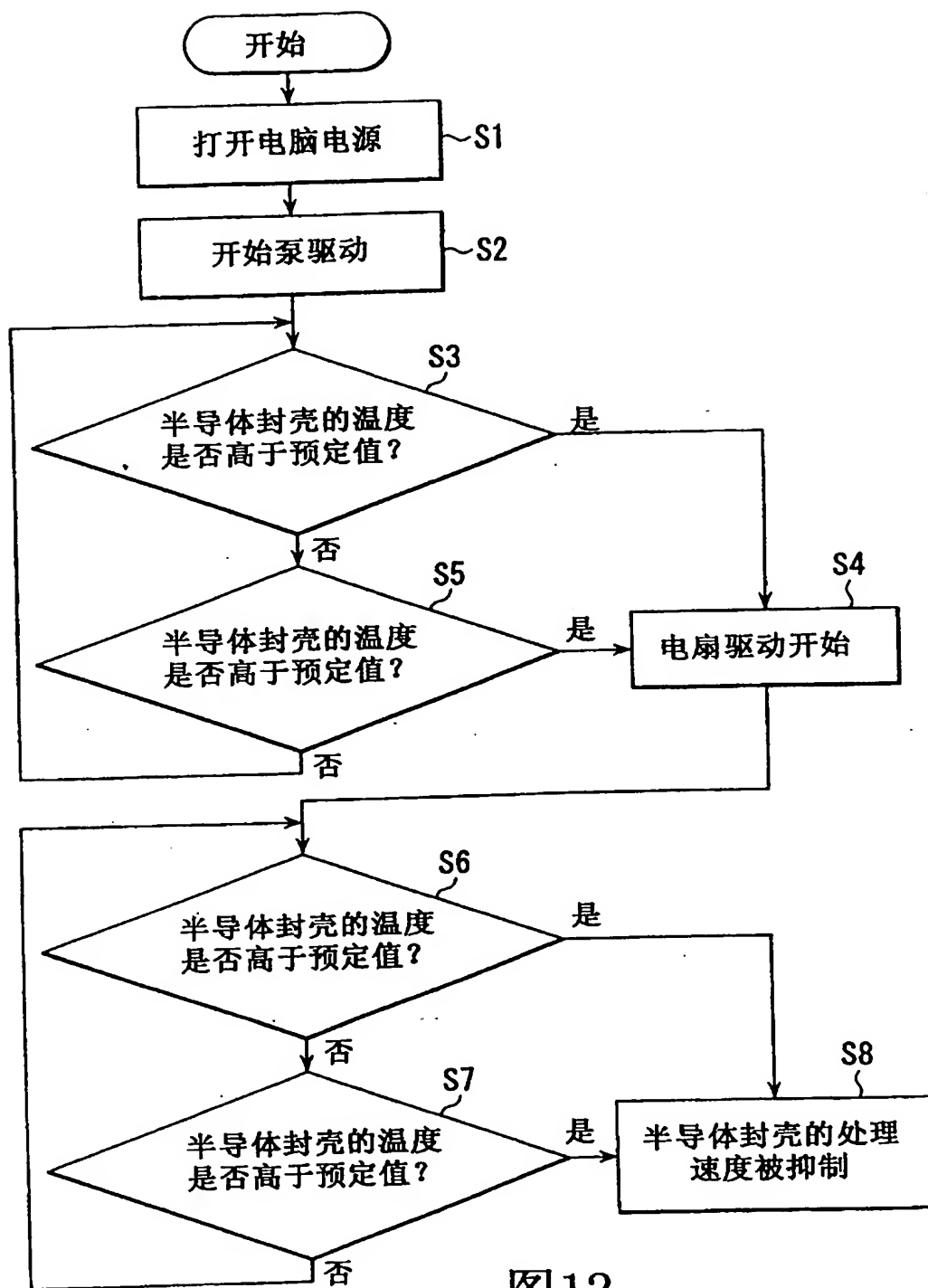


图12

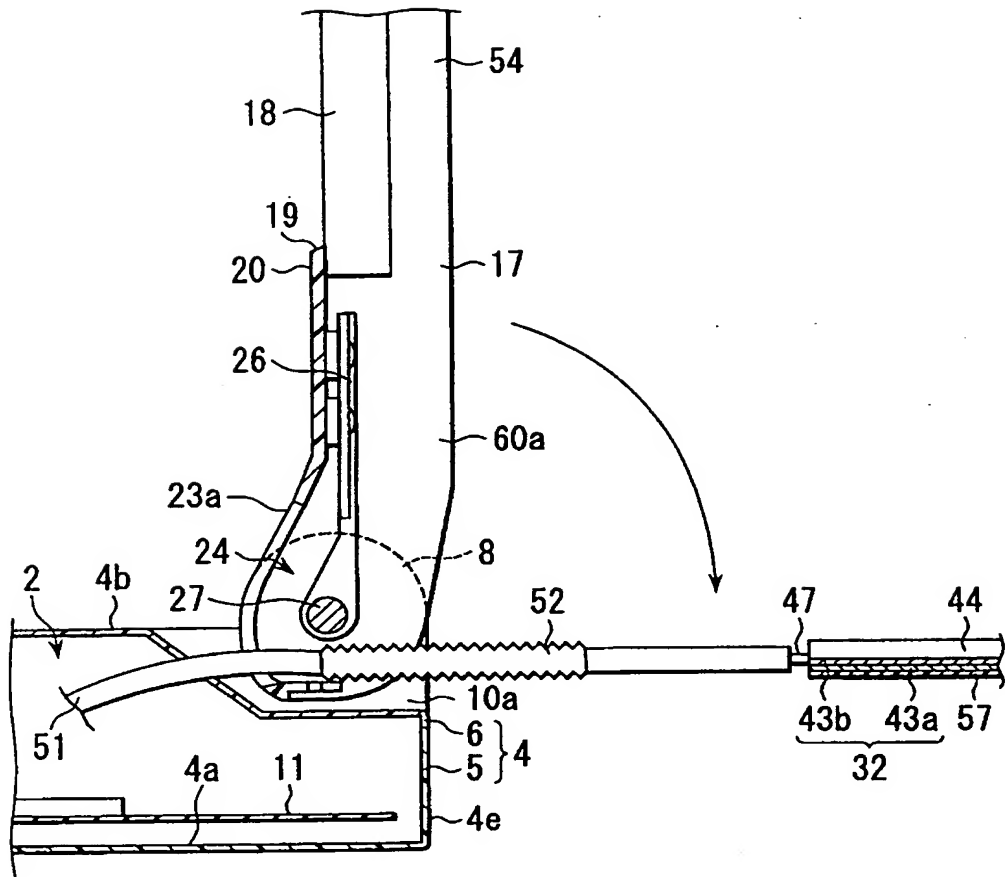


图13



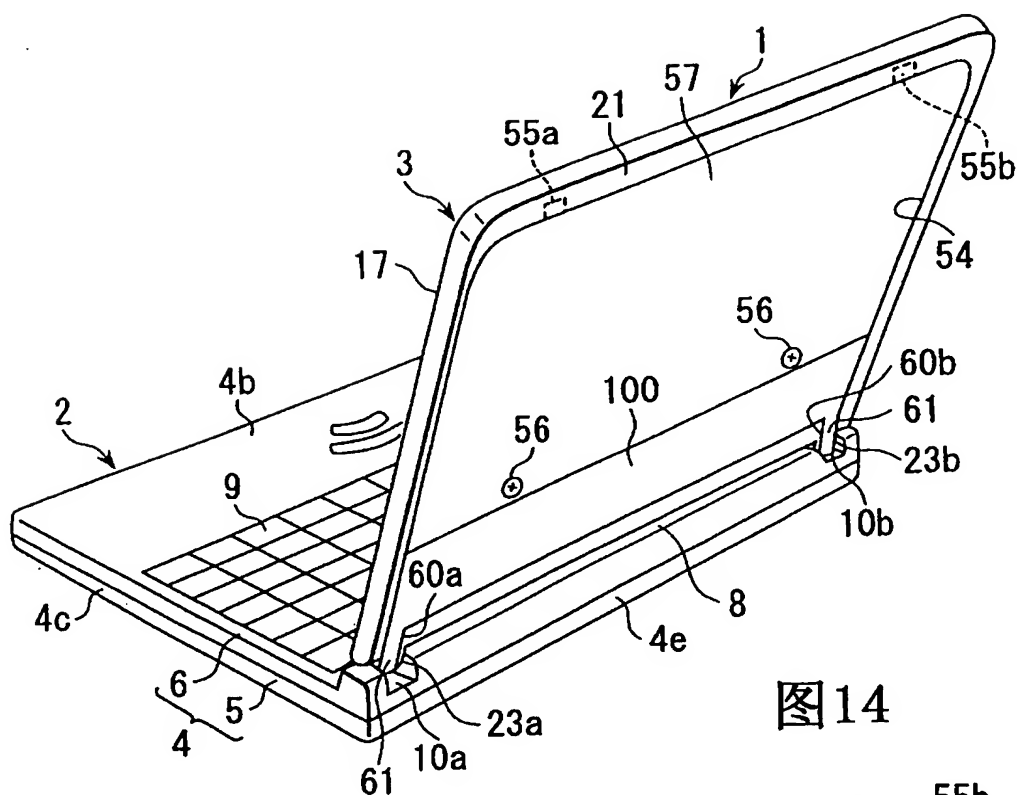


图14

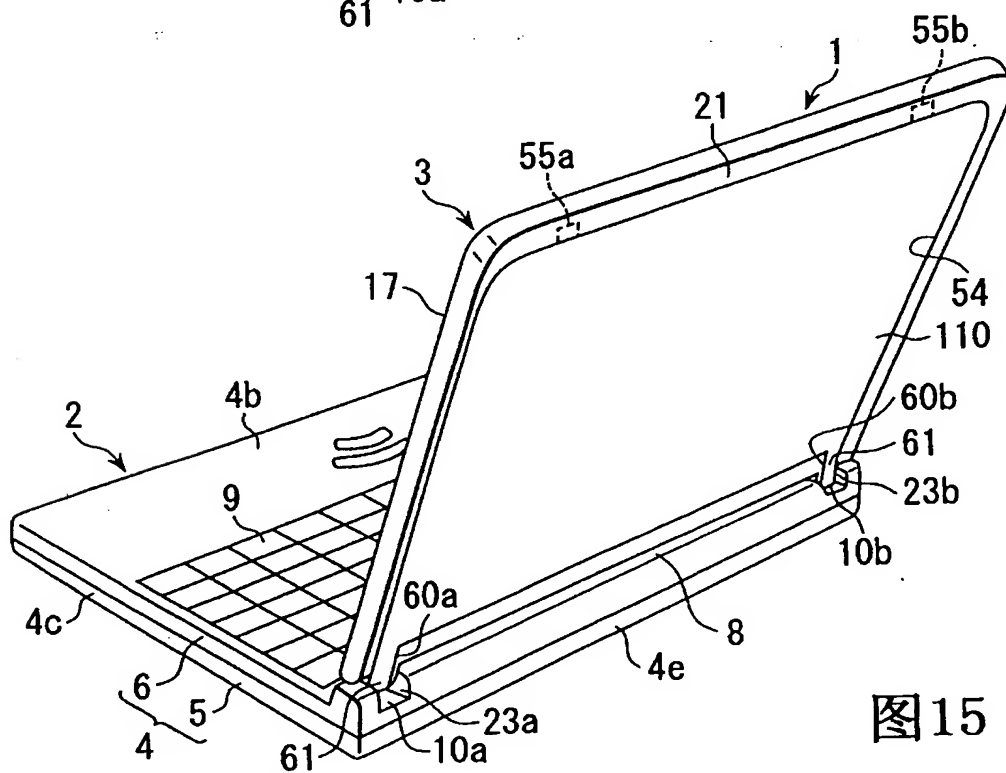


图15

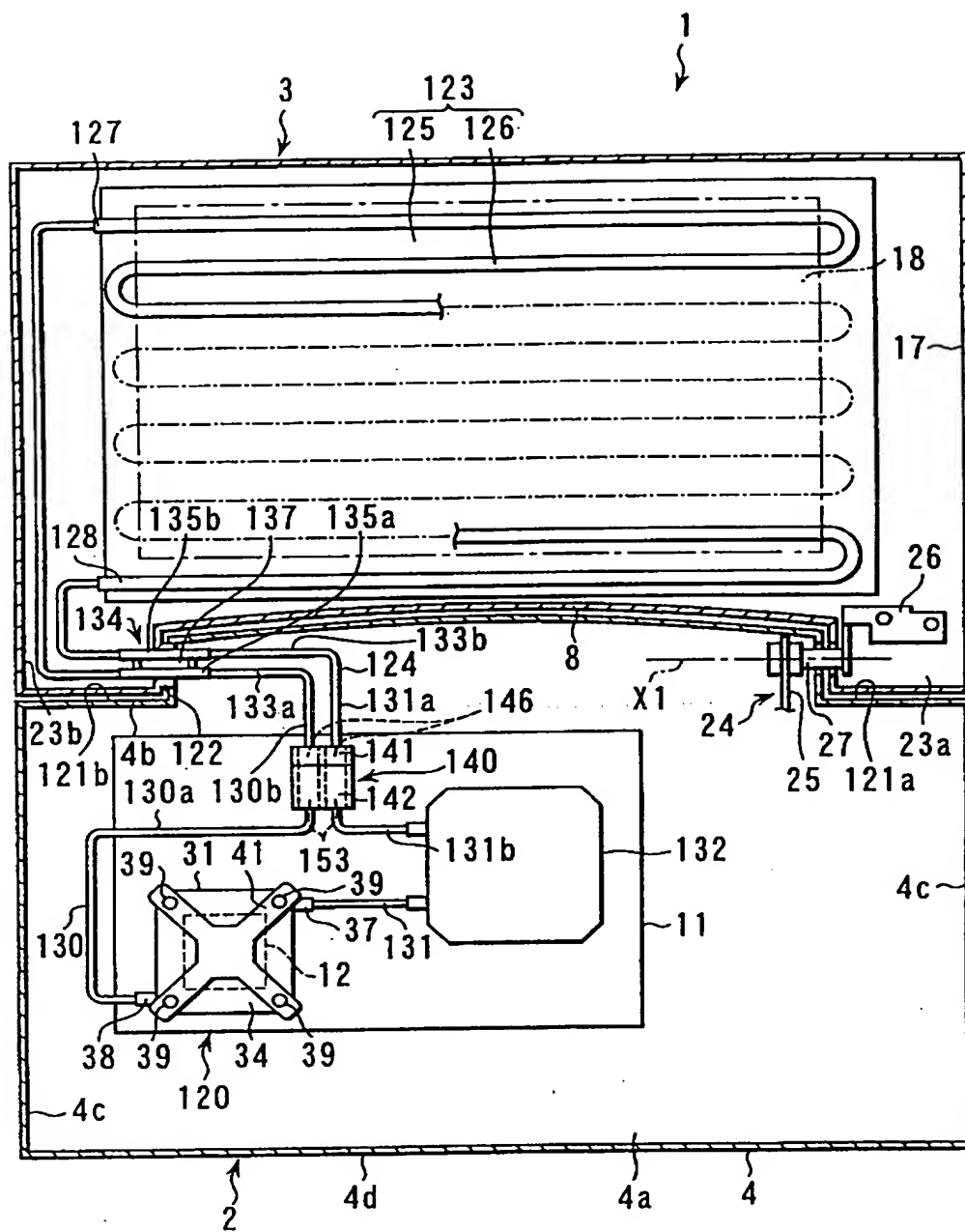


图16

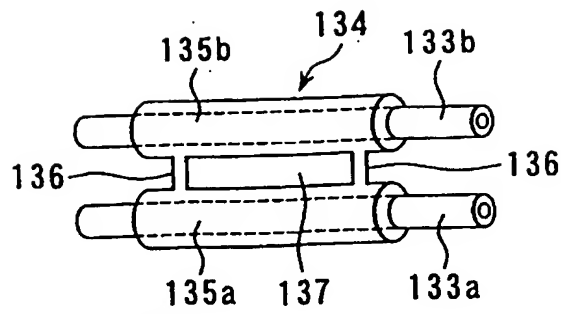


图17

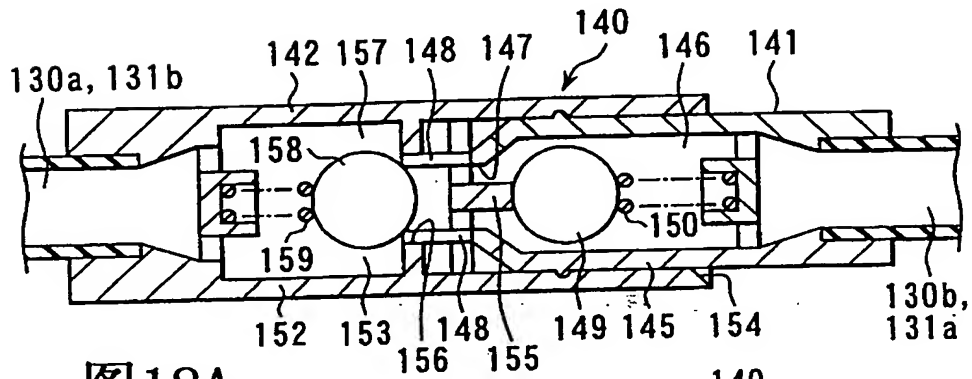


图18A

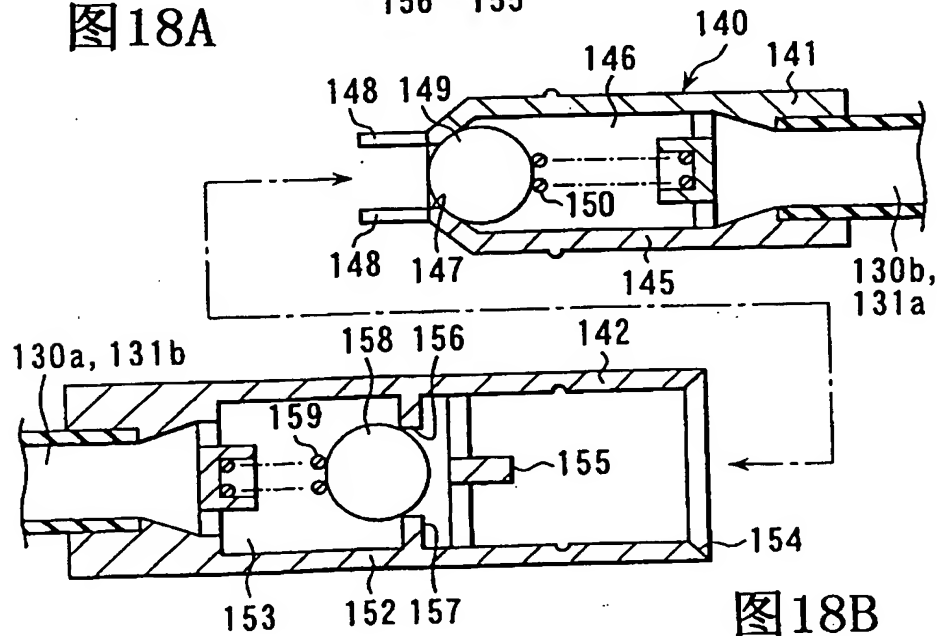


图18B

THIS PAGE BLANK (USPTO)